

THOMSON

DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

[My Account](#) | [Products](#)[Search](#) | [Contact Number](#) | [Imprint](#) | [Advanced Search](#)

The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) Go to: [Derwent](#)Title: **JP8037789A2: CONTROL SYSTEM OF AC MOTOR**Derwent Title: Control system AC motor, e.g induction motor or synchronous motor - has AC=DC converter, smoothing circuit, power semiconductor element which is switched at desired frequency PWM NoAbstract [Derwent Record](#)

Country: JP Japan

Kind: A

Inventor: MOTAI TOSHIHIRO;

Assignee: NIPPON RELIANCE KK
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 1996-02-06 / 1994-07-22

Application Number: JP1994000170660

IPC Code: H02P 3/18; H02M 7/48; H02P 21/00; H02P 5/41;

Priority Number: 1994-07-22 JP1994000170660

Abstract:

PURPOSE: To obtain a control system which reduces switching loss of a variable- speed device, which prevents the damage to an apparatus and which can design an optimum apparatus when an AC motor is operated in a regenerative mode or when the AC motor is operated at extremely low speed.

CONSTITUTION: A control system is provided with a PWM controller 10 which switching-controls a power element contained in a power unit 17. A triangular- wave signal is supplied to the controller 10 from a carrier- frequency controller 11 to control a pulse width. The carrier- frequency controller 11 monitors and controls a primary electric angular frequency and a DC power- supply voltage for the power unit 17 by means of a carrier- frequency arithmetic device 18.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

Family: None

Other Abstract Info: DERABS G96-149225 DERG96-149225

[this for the Gallery...](#)[Nominate](#)

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-37789

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 3/18	1 0 1 D			
H 0 2 M 7/48	F	9181-5H		
H 0 2 P 21/00				
5/41	3 0 2 L			
			H 0 2 P 5/ 408	A
			審査請求 未請求	請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-170660

(22) 出願日 平成6年(1994)7月22日

(71) 出願人 390014384

日本リライアンス株式会社
神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地の2

(72) 発明者 馬渡 俊博

神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地の2
日本リライアンス株式会社内

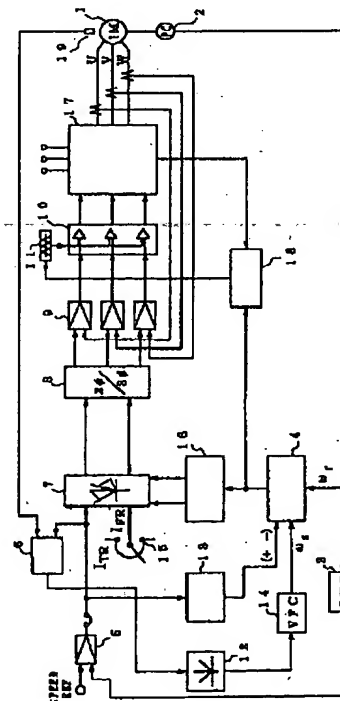
(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 交流電動機の制御方式

(57) 【要約】

【目的】 交流電動機が、回生モードで運転されている場合や、極低速で運転されている場合など、可変速装置のスイッチングロスを軽減し、装置の破損を防止したり、最適な装置の設計を可能にする。

【構成】 パワーユニット17に含まれるパワー素子をスイッチング制御するPWM制御器10を備える。PWM制御器10には、キャリア周波数制御器11から三角波信号を供給し、パルス幅を制御する。キャリア周波数制御器11は、キャリア周波数演算器18により一次電気角周波数とパワーユニットの直流電源電圧とを監視して制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 商用の交流電源を直流電源に変換する変換器と、

得られた直流電源を平滑化する平滑回路と、半導体のパワー素子で構成され、平滑化された直流電源を逆変換し、任意の交流電圧、電流を得る逆変換器と、前記パワー素子をパルス幅変調方式により任意の周波数でスイッチングする手段と、を備えることを特徴とする交流電動機の制御方式。

【請求項 2】 前記パワー素子を任意の周波数でスイッチングする手段は、平滑化した直流電源電圧の値に応じてスイッチング周波数を可変することを特徴とする請求項 1 記載の交流電動機の制御方式。

【請求項 3】 前記パワー素子を任意の周波数でスイッチングする手段は、交流電動機の回転速度や一次電気角周波数もしくは供給する出力電圧の大きさや、出力電圧または出力電流の周波数の値に応じてスイッチング周波数を可変することを特徴とする請求項 1 記載の交流電動機の制御方式。

【請求項 4】 前記パワー素子を任意の周波数でスイッチングする手段は、平滑化した直流電源電圧の値と、交流電動機の回転速度や一次電気角周波数もしくは供給する出力電圧の大きさや、出力電圧または出力電流の周波数の値とに応じてスイッチング周波数を可変することを特徴とする請求項 1 記載の交流電動機の制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、誘導電動機や同期電動機のような交流電動機の可変速制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術および解決すべき課題】 交流電動機の可変速装置では、一般に、商用の交流電源をコンバータ回路を用いて直流電源に変換した後、さらにインバータ回路を用いて交流に変換し、交流電動機を駆動する方式が知られている。

【0003】 さらに任意の電圧、電流、周波数の出力を得るために、インバータ回路は、半導体のパワー素子を用いて、これを一定の周波数でスイッチングさせるパルス幅変調（PWM）方式が用いられるのが一般的である。

【0004】 しかしながら、このような従来方式は、スイッチング周波数が一定であるために、商用電源の電圧が高い場合や、交流電動機が回生モードで運転された場合には、直流電源電圧が上昇し、スイッチング時に発生する熱損失が増加するので、運転を停止しなければならず、最悪の場合装置が破損することがあった。

【0005】 さらに低速運転時には、駆動されるパワー素子が偏り、素子が破損したりした場合には、運転を停止しなければならない。

【0006】 したがって従来の制御方式では、通常運転

時に必要な装置よりも、より大きな容量の装置の採用をして、冷却の能力を高めたり、装置を減定格して使用する等の配慮が必要であった。

【0007】 本発明の目的は、交流電動機が、回生モードで運転されている場合や、極低速で運転されている場合に、可変速装置のスイッチングロスを軽減し、装置の破損を防止したり、最適な装置の設計を可能にすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の交流電動機の制御方式は、商用の交流電源を直流電源に変換する変換器と、得られた直流電源を平滑化する平滑回路と、半導体のパワー素子で構成され、平滑化された直流電源を逆変換し、任意の交流電圧、電流を得る逆変換器と、前記パワー素子をパルス幅変調方式により任意の周波数でスイッチングする手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】

【作用】 パルス幅変調方式を用いる逆変換器では、パワー素子から発生する損失は、直流電源電圧に左右され、スイッチング動作を行うために発生するスイッチング損失と、流れる電流に比例して発生する ON 損失に大別することができ、この損失による熱損失と装置の冷却能力でサイズが決定されることが多い。

【0010】 しかしながら、商用電源、いわゆる入力電源電圧が高い場合や、交流電動機が回生モードで運転される場合、直流電源電圧が上昇し、一定の周波数でスイッチングされるときには、スイッチング損失は、その周波数と直流電源電圧に比例し増加するために、通常運転中よりも損失が増加し、熱損失が増加する。

【0011】 これを防止するために、本発明によれば、スイッチング損失の増加する運転モードでは、スイッチング周波数を低くし、損失を低減することで、装置の破損を防止し、効率的な装置の設計を可能にする。

【0012】 実際には、直流電源電圧の値を監視し、また出力の周波数や交流電動機の回転数に従い、ある一定の関係を持たせてパワー素子のスイッチング周波数を制御する。

【0013】

【実施例】 図 1 は本発明の交流電動機の制御方式の一実施例を示すブロック図であり、誘導電動機のベクトル制御例を示す。

【0014】 図中、1 は被制御対象物で、加減速駆動される誘導電動機、2 は誘導電動機の回転軸に取り付けられた、誘導電動機の帰還速度を検出するための速度検出器、3 は速度検出器 2 で検出された帰還速度の周波数信号を電圧に変換するための速度信号変換器、4 はスリップ周波数補正カウンタ、5 は速度制御器、6 はスリップ周波数 2 次抵抗温度補正回路、7 はベクトル演算器、8 は直交 2 相 - 交流 3 相変換器、9 は電流制御器、10 は PWM 制御器、11 はキャリア周波数制御器、12 は絶

対値演算器、13はトルク分スリップ周波数の極性判別器、14はトルク分スリップ周波数の電圧一周波数変換器、15は磁束分電流設定器、16は周波数演算用関数器、17は制御信号を電力に変換するためのパワーユニット、19は温度検出器である。

【0015】誘導電動機1のすべり周波数型ベクトル制御は、速度指令値(SPEED REF)と、速度信号変換器3からの速度帰還信号を、速度制御器5で演算し、演算した値(出力)をトルク分電流指令として、ベクトル演算器7および極性判別器13に供給する。

【0016】スリップ周波数2次抵抗温度補正回路6は、誘導電動機のスリップ周波数2次抵抗の温度変化分を補償するための回路であり、誘導電動機に設けられた温度検出器19から温度情報が入力される。補正回路6の出力は、絶対値演算器12、電圧一周波数変換器14を経由して、スリップ周波数信号 ω_s として、スリップ周波数補正カウンタ4に入力される。スリップ周波数補正カウンタ4では、極性判別器13の出力に基づき、電圧一周波数変換器14の出力と、速度検出器2からの回転速度信号 ω_r との加減算を行い、誘導電動機の一次電気角周波数指令として、周波数演算用関数器16を経て、サイン波形とコサイン波形の重みを持って出力される。

【0017】周波数演算用関数器16の出力信号は、ベクトル演算器7へ送られ、速度制御器5の出力、即ちトルク分電流指令と、磁束分電流設定器15で設定された磁束分電流指令をベクトル演算するためのベクトル角指令値となる。

【0018】こうして得られた直交2相のトルク分電流指令と磁束分電流指令は、直交2相-交流3相変換器8、電流制御器9を経てPWM制御器10へ送られる。

【0019】PWM制御器10では、電流制御器9の出力信号と、キャリア周波数制御器11から出力された三角波信号とを比較し、任意のパルス幅を持った、周波数信号として出力する。

【0020】この周波数信号はさらに、パワーユニット17に送られ、インバータ回路内のパワー素子をスイッチングする信号となる。

【0021】図2にパワーユニット17の詳細ブロックを示す。21は交流の商用電源を直流電源に変換するためのコンバータ回路、22はコンバータ回路を構成する整流素子、23は直流電源を平滑化するためのコンデンサ、24は直流電源からの交流の出力を取り出すためのインバータ回路である。通常、インバータ回路には半導体のパワー素子25が用いられ、これにはトランジスタやIGBTが多用されている。

【0022】これらのパワー素子は、PWM制御器10の出力信号に応じて、任意のパルス幅でスイッチング動作を行うことで、誘導電動機1を駆動するための電力を任意に出力している。

【0023】従来の技術で説明したように、商用電源の電圧が高い場合、交流電動機が回生モードで運転された場合、パワー素子のスイッチング時に発生する熱損失が増加し、また、低速時には、特に出力周波数がゼロ近傍になる場合には、直流電流が流れ、ある特定のパワー素子に電流が集中し、スイッチングによる熱損失が増加し、パワー素子が破損することがある。

【0024】このようなパワー素子の破損を防止するため、本発明では、キャリア周波数演算器18を付加している。このキャリア周波数演算器18は、パワーユニット17の直流電源電圧レベルを検出する一方、スリップ周波数補正カウンタ4の出力から、一次電気角周波数を検出し、一定の処理をした後、これらの信号とスイッチング周波数に一定の関係を持たせるための信号としてキャリア周波数制御器11へ送られ、スイッチング損失が大きくなる状態、即ち、回生モード時や入力電圧が高い場合には、スイッチング周波数を小さくし、損失を一定にする。

【0025】図3は、キャリア周波数制御器11およびキャリア周波数演算器18の詳細ブロック図である。キャリア周波数演算器18において、31、32は正極性出力比較演算器、33は加減算演算器、34は制御周波数レベル設定器、35は制御電圧レベル設定器である。またキャリア周波数制御器11において、37は基本キャリア周波数設定器、38は減算演算器、36はキャリア周波数発生器である。

【0026】キャリア周波数演算器18の入力端子41に取り込まれた、スリップ周波数補正カウンタ4の出力である一次電気角周波数信号は、正極性出力演算器31で制御周波数レベル設定器34で設定された信号と比較演算され、この周波数レベル設定値よりも小さい入力時には、小さい分にある一定の比率を掛けた後、出力される。一方、キャリア周波数演算器18の入力端子42に取り込まれた、図2のパワーユニット17の直流電源電圧信号は、正極性出力比較演算器32で、制御電圧レベル設定器35で設定された信号と比較演算され、入力値が大きい場合には、その大きい分にある一定の比率を掛けた後、出力される。これらの二つの入力信号は、加減算演算器33で加算された後、キャリア周波数制御信号として、キャリア周波数制御器11に送られる。

【0027】キャリア周波数制御器11では、加減算演算器38で、基本キャリア周波数設定器37の設定値と演算し、その制御出力がキャリア周波数発生器36に送られる。キャリア周波数発生器36は、この入力される値に応じて、その出力周波数が決定される構成となっており、パワー素子の熱損失が大きい運転状態では、出力周波数を減少させる方向に制御する。

【0028】以上の実施例では、パワーユニット17の直流電源電圧と、交流電動機1の回転速度およびスリップ周波数から一次電気角周波数とを監視して制御してい

るが、いずれかの制御のみを採用することも有効である。

【0029】図1において、速度制御器5の出力の極性で、通常、一般に知られる力行運転モードか、本発明の制御対象モードである回生モードかを判別できることに着目し、極性判別器13の出力で、回生モードを判別し、スイッチング周波数を一定の比率分だけ減らすことで同様の効果を発揮させることもできる。

【0030】また、図3の回路例では、スリップ周波数補正カウンタ4の出力、即ち一次電気角周波数信号の信号レベルに着目し、スイッチング周波数を制御する方式を提案しているが、一次電気角周波数信号を間接的に、交流電動機の回転数から検出し、スリップ周波数の値と演算しつつ制御することも有効な手段である。

【0031】以上の実施例では、アナログ回路やデジタル回路を用いた実施例をもとに説明したが、本発明をソフトウェアにより実現することも可能である。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、パワーユニットのパワー素子のON-OFFに伴うスイッチング損失は、キャリア周波数発生器の出力周波数に比例して増減する為に、装置の熱損失を減少、あるいは一定に保つことができ、装置の破損や無駄な容量の設計を防止できる。

【0033】また本発明の交流電動機の制御方式は、一定のスイッチング周波数のみならず、一般に知られる電圧ベクトル方式のキャリア可変型の制御にも、熱損失を防止するという観点から採用することができる。

【0034】また本発明の交流電動機の制御方式は、一般に知られている汎用のインバータや同期電動機を駆動するための制御装置にも採用することができる極めて幅広い画期的な制御方式である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す回路図である。

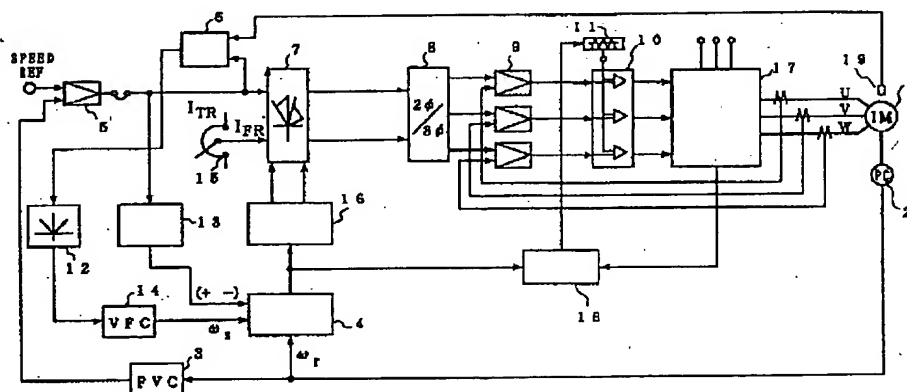
【図2】パワーユニットの一例を示す回路図である。

【図3】キャリア周波数制御器およびキャリア周波数演算器の詳細な回路図である。

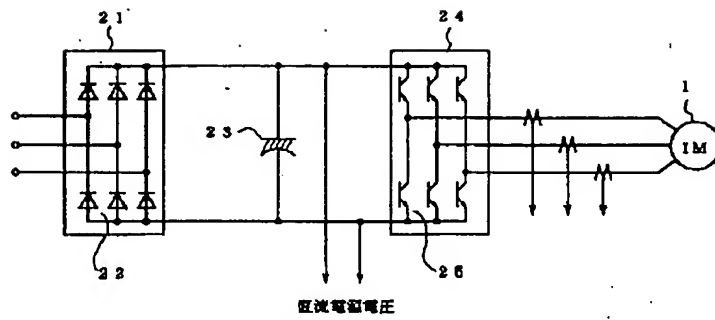
【符号の説明】

- 1 誘導電動機
- 2 誘導電動機の世界検出器
- 3 周波数-電圧速度信号変換器
- 4 スリップ周波数補正カウンタ
- 5 速度制御器
- 6 スリップ周波数2次抵抗温度補正回路
- 7 ベクトル演算器
- 8 直交2相-交流3相変換器
- 9 電流制御器
- 10 PWM制御器
- 11 キャリア周波数制御器
- 12 絶対値増幅器
- 13 トルク分スリップ周波数の極性判別器
- 14 周波数演算用関数器
- 15 磁束分電流設定器
- 16 パワーユニット
- 19 温度検出器
- 21 コンバータ回路
- 22 整流素子
- 23 平滑コンデンサ
- 24 インバータ回路
- 25 パワー素子
- 31 正極性出力演算器
- 32 正極性出力演算器
- 33 加減算演算器
- 34 制御周波数レベル設定器
- 35 制御電圧レベル設定器
- 36 キャリア周波数発生器
- 37 基本キャリア周波数設定器
- 38 減算演算器

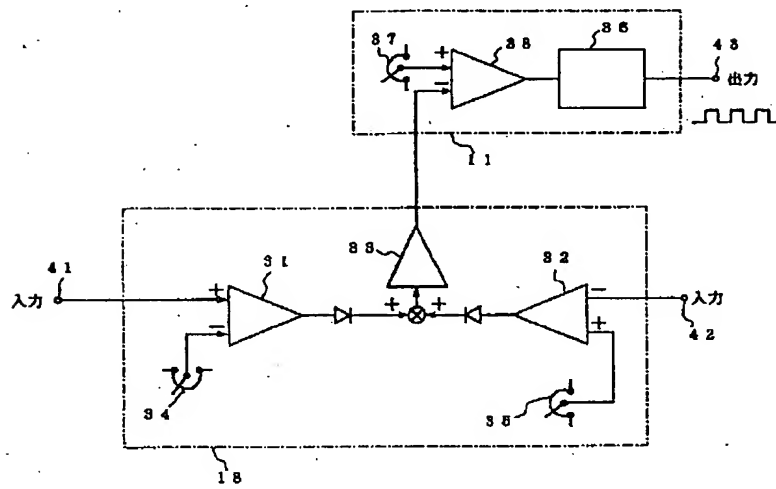
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)